



La revue pour l'histoire du CNRS

4 | 2001
L'environnement

Faire face à la crise du pétrole : l'énergie solaire au CNRS

Entretien de Girolamo Ramunni avec Jean Deflandre

Girolamo Ramunni et Jean Deflandre



Édition électronique

URL : <http://journals.openedition.org/histoire-cnrs/3062>

DOI : 10.4000/histoire-cnrs.3062

ISSN : 1955-2408

Éditeur

CNRS Éditions

Édition imprimée

Date de publication : 5 mai 2001

ISBN : 978-2-271-05787-7

ISSN : 1298-9800

Référence électronique

Girolamo Ramunni et Jean Deflandre, « Faire face à la crise du pétrole : l'énergie solaire au CNRS », *La revue pour l'histoire du CNRS* [En ligne], 4 | 2001, mis en ligne le 20 juin 2007, consulté le 19 avril 2019.

URL : <http://journals.openedition.org/histoire-cnrs/3062> ; DOI : 10.4000/histoire-cnrs.3062

Ce document a été généré automatiquement le 19 avril 2019.

Comité pour l'histoire du CNRS

Faire face à la crise du pétrole : l'énergie solaire au CNRS

Entretien de Girolamo Ramunni avec Jean Deflandre

Girolamo Ramunni et Jean Deflandre

NOTE DE L'ÉDITEUR

Le témoignage de Jean Deflandre a été recueilli au Comité pour l'histoire du CNRS, le 12 octobre 2000.

- 1 La crise du pétrole de 1973 provoque en France une mobilisation du potentiel scientifique et technique. « Le CNRS s'est attaché [...] à orienter ses efforts sur un approfondissement des thèmes de recherche fondamentale qui représentent des facteurs limitants pour la recherche de type industriel ou pour le développement des techniques et des technologies dans le domaine de l'énergie¹. » C'est ainsi que commence le volumineux rapport issu des travaux des seize groupes de réflexion et de prospective réunis par le CNRS en vue de dégager, à partir du rapport de conjoncture du Centre publié en 1973, les grandes lignes de recherche à développer pour surmonter la crise énergétique. Cinq grands thèmes structurent le rapport : 1) pétrole-pétrochimie-chimie industrielle ; 2) déchets et matériaux, recyclage et optimisation d'utilisation ; 3) stockage chimique et électrique de l'énergie ; 4) énergie solaire ; 5) thermodynamique, physique du solide, sciences économiques et sciences de la Terre. Les autres organismes de recherche et les représentants de l'industrie y ont participé. Pour le CNRS, il ne s'agit pas d'apporter des solutions à très court terme, mais de préparer le changement, de devenir un acteur du changement. En effet, si l'occasion pour entamer cette mobilisation est la crise du pétrole, le climat intellectuel est influencé par le célèbre rapport *Limits of growth* (« Halte à la croissance »), voulu par le Club de Rome et réalisé par le MIT, sous la responsabilité de Meadows. La pénurie de l'ensemble des matières premières, prévue pour 2010, fait de la crise du pétrole un événement avant-coureur de ce qui attend les pays industrialisés.

- 2 Le sous-groupe « habitat » du groupe énergie solaire est présidé par le directeur de l'Agence nationale de valorisation de la recherche (ANVAR). La raison de ce choix est claire : des recherches ont été faites au sein du CNRS sur un prototype de maison solaire à Odeillo, sous la direction de Félix Trombe. Des brevets ont été pris au nom du CNRS. Il s'agit de valoriser ces travaux, ainsi que ceux faits dans d'autres laboratoires, tout en demandant aux chercheurs CNRS de bien vouloir développer des recherches pour éliminer « les points de blocage » qui subsistaient encore. Il faut relever la compétition avec les États-Unis, le Japon et Israël.
- 3 Le souci de sauvegarde de l'environnement est explicitement mentionné dans le rapport. Il ne s'agit pas seulement de trouver une solution de rechange à des systèmes thermiques polluants, mais de ne pas laisser à l'électricité d'origine nucléaire le monopole presque complet de la production d'électricité.
- 4 Jean Deflandre participait pour l'ANVAR au groupe énergie solaire. Détaché ensuite au CNRS, il y reste jusqu'en 1991 au sein des programmes successifs sur l'énergie solaire. De ce fait, il a suivi régulièrement leurs développements au fil des années. Plus que sur un bilan exhaustif du programme, l'entretien a porté sur la manière de concevoir et de gérer un programme qui visait à faire une place importante aux énergies renouvelables.
- 5 « J'ai vécu dans le monde de la recherche universitaire dès mon plus jeune âge. » C'est ainsi que Jean Deflandre introduit son témoignage. « L'une de mes grands-tantes, la soeur de mon grand-père, a été la quatrième femme docteur ès sciences en France et mon père, paléontologue, était membre de l'Académie des sciences. Né dans le milieu scientifique, je ne suis qu'un produit de ce milieu. J'aurais pu faire une carrière de chercheur, au CNRS par exemple. Après un début de carrière comme chercheur, dans le domaine de la physico-chimie des verres, puis en physique de l'atmosphère, je suis parti dans une petite industrie spécialisée dans la fabrication d'instruments de mesure. Petite au départ (trois personnes), elle en comptait, fin 1968, environ quatre-vingts. J'ai quitté alors cette entreprise où je commençais à m'ennuyer et cherché un poste dans l'enseignement supérieur, à l'époque où sont créés les Instituts universitaires et de technologie (IUT). Ceci ne s'étant pas produit, je suis rentré à l'ANVAR le 1er janvier 1969, à sa création, chargé de suivre l'activité des laboratoires, essentiellement en ce qui concerne l'instrumentation. À l'ANVAR, dirigée par Maurice Ponte, ancien président-directeur général de la Compagnie des télégraphies sans fil (CSF), nous étions deux à nous occuper des laboratoires. Quand j'étais dans l'industrie, je faisais de l'instrumentation pour n'importe quelle branche industrielle, du pétrole à la biscuiterie. A l'époque, l'une des priorités était la fabrication d'instruments pour l'automatisation, de capteurs pour le contrôle de la production. L'ANVAR prit vite son essor et le travail devint une espèce de routine. Néanmoins, j'ai eu le temps de m'occuper de quelques dossiers intéressants. En particulier, j'ai suivi le projet des pompes solaires, fabriquées par un petit industriel qui voulait développer ce produit pour le tiers-monde et demandait l'aide de l'ANVAR. Il avait fondé la société SOFRETES. EDF aussi s'intéressait au solaire en travaillant sur des maisons solaires. J'étais donc plongé dans les projets d'utilisation des énergies alternatives au moment où survint la crise du pétrole. Je trouvais l'occasion propice pour écrire à Jean Lagasse, directeur du Laboratoire d'analyse et d'architecture des systèmes (LAAS) et directeur adjoint pour la physique au CNRS, pour lui suggérer que le CNRS prenne l'initiative de recherches sur l'énergie. Je le connaissais car je représentais l'ANVAR au comité de direction de son laboratoire. J. Lagasse, qui était un scientifique

gestionnaire, un *manager*, me proposa de rencontrer Robert Chabbal, directeur de la physique au CNRS. À l'issue de cet entretien, la direction d'Odeillo me fut proposée.

- 6 La visite de ce laboratoire nous a vite convaincu qu'il fallait changer de stratégie. Deux laboratoires s'occupaient en France d'énergie solaire pour l'habitat : Odeillo, dirigé par F. Trombe, travaillait sur la possibilité d'emmagasiner par des murs épais l'énergie solaire pendant la journée, pour la restituer la nuit ; Héliotechnique à Marseille, d'origine algérienne, étudiait des maisons solaires destinées aux pays du bassin méditerranéen. Ces deux laboratoires étaient en compétition, s'opposant point par point. En octobre 1974, je rejoignis le CNRS, détaché de l'ANVAR, pour animer une petite équipe qui devait réfléchir aux actions que pourrait mener le CNRS pour développer le solaire. »
- 7 Les événements vont vite, sous la pression de l'émotion soulevée dans les pays européens par la crise de l'énergie. Le conseil central de planification, réuni à l'Élysée le 29 janvier 1975, définit « les objectifs de la politique énergétique nationale » jusqu'en 1985 et, « prenant en compte la nécessité d'un nouvel équilibre énergétique », considère comme des priorités « les économies d'énergie et les énergies de substitution du pétrole »². Un décret du 9 avril 1975 nomme l'inspecteur des Finances, Jean-Claude Colli, délégué aux énergies nouvelles. Outre cette Délégation est créée l'Agence pour les économies d'énergies et le Groupe interministériel des énergies nouvelles³. J'avais une bonne connaissance de ce qui existait déjà dans le domaine de l'énergie solaire. J'ai donc suggéré à J.-C. Colli, avec qui la collaboration se passait bien, de s'intéresser aux pompes solaires et aux maisons solaires d'EDF. Ce qui lui permit de montrer que des actions pouvaient être entreprises sans tarder.
- 8 Le 2 juillet 1975, le directoire du CNRS décide la création d'un Programme interdisciplinaire de recherche pour le développement de l'énergie solaire (PIRDES). Le 13 octobre 1975 est institué auprès de la DGRST un Comité de l'énergie solaire, présidé par le délégué aux énergies nouvelles. Je veux pointer ici l'action intelligente et le courage de R. Chabbal. C'est elle qui permit la création du PIRDES, premier programme interdisciplinaire du CNRS et modèle de ceux qui seront créés par la suite.
- 9 Bernard Grégory remplace Hubert Curien à la direction du CNRS ; R. Chabbal quitte la direction de la physique pour le PIRDES ; en novembre est créé le département des sciences physiques pour l'ingénieur (SPI).
- 10 « J'ai refusé d'intégrer le CNRS », se souvient J. Deflandre, « et, avec l'accord du directeur de l'ANVAR, je suis de fait resté en détachement au CNRS pour m'occuper de l'action spécifique énergie solaire. Je le suis resté jusqu'à ma retraite et je n'ai été payé qu'une seule année par le CNRS, par le département des sciences de l'homme et de la société, alors dirigé par Jacques Lautmann. Cela lui a coûté cher, car mon salaire lui enlevait une bonne partie des crédits dont il disposait.
- 11 Au CNRS, l'action spécifique permit la mise en place d'un programme de recherche articulé sur deux axes : le chauffage des habitations et la production d'électricité. On démarra sur du solaire plutôt thermique, avec un projet de petite centrale et de capteurs solaires. Au-delà de ces premières décisions, il fallait construire un programme plus ambitieux. Cette ambition signifiait élaborer, sous la dénomination de développement de l'énergie solaire, un programme qui aille de la terre à l'homme, vus comme deux pôles d'un vaste ensemble dont il faut s'occuper. Concrètement, il fallait rassembler des astronomes, des physiciens, des chimistes, des géographes et aussi des sociologues. En d'autres termes, il fallait mettre en place un programme transversal, qui concerne tous

les départements du CNRS. De ce fait, le programme du CNRS a été le premier au monde à impliquer dans la question de l'énergie solaire une telle diversité de compétences. »

- 12 L'objectif général du programme est donc de mobiliser le potentiel chercheur existant au CNRS, d'établir des collaborations en vue de la construction de prototypes dans la perspective d'une industrialisation ultérieure. Ces collaborations visaient essentiellement EDF (utilisateur potentiel), les constructeurs industriels, d'autres organismes de recherche comme le Commissariat à l'énergie atomique (CEA), le Centre national d'études spatiales (CNES), l'Institut national de recherche agronomique (INRA), ou d'autres administrations, comme le Plan construction. Ce deuxième volet « entraîne le CNRS assez loin dans la voie des "sciences de l'action"⁴».
- 13 « L'étude des grandes centrales solaires se situait au coeur du dispositif. La petite équipe, qui se mit en place dès le début, fonctionna comme une sorte de *task force* de la recherche des sources d'énergie alternatives. »
- 14 Cette équipe assura de fait la continuité et elle est indiquée dans les divers rapports comme l'équipe technique de base du PIRDES.
- 15 « R. Chabbal resta peu de temps en place, car il prit la direction générale du CNRS. Il fit venir un spécialiste des semi-conducteurs, Michel Rodot, chercheur au CNRS. Commença alors l'institutionnalisation du programme qui, au départ de M. Rodot, fut mis sous la responsabilité de Maurice Claverie, venant du CNES, et qui transforma le PIRDES en Programme interdisciplinaire de recherche sur l'énergie et les matières premières. »
- 16 Une fois M. Claverie parti en retraite, c'est Benjamin Dessus, recruté par EDF pour suivre le projet de centrale solaire et qui était en 1980 chef de la Division « applications de l'optique » d'EDF, qui prend la responsabilité du programme. Bref, malgré les changements de dénomination, il y a une certaine continuité, au moins grâce aux hommes.
- 17 « Le CNRS ne pouvait pas mener seul l'entreprise qui consistait à construire une centrale solaire, il lui fallait des alliés. Il fallait avoir de son côté EDF qui, rappelons-le, était engagé dans un vaste programme électronucléaire. En dehors de l'expérience des maisons solaires, le savoir-faire d'EDF sur l'énergie solaire était pratiquement nul. Or, les études de l'ANVAR avaient montré que les maisons d'EDF n'étaient pas rentables. Fallait-il poursuivre ces travaux ? La seule réponse était de considérer de tels prototypes comme des expériences, valables en dehors de toute question de rentabilité. C'était aussi une manière de mettre fin à cette expérience. »
- 18 Pour le PIRDES, cela impliquait la nécessité de développer des travaux sur l'économie de l'énergie solaire. D'où le développement d'un important volet de recherches sur la socio-économie de l'énergie solaire, destiné à étudier tous les aspects humains et sociétaux de l'insertion d'une nouvelle énergie dans un tissu socio-économique existant, sans réduire l'emploi d'une nouvelle technique aux seuls aspects de sa rentabilité.
- 19 Le 19 novembre 1976, au laboratoire d'Odeillo, un prototype de centrale solaire a pour la première fois délivré du courant au réseau d'EDF. Les industriels ont été associés à cette première expérience⁵.
- 20 « Au CNRS, le four solaire d'Odeillo permettait de concentrer les rayons solaires et d'atteindre une température élevée. On est entré en compétition avec le projet américain visant à fabriquer une grande centrale solaire à côté de la base d'Edwards, mais ils n'avaient pas d'installation pour faire des essais sur la chaudière. Je suis allé négocier à Washington une collaboration avec le département de l'énergie. Les Américains

pouvaient utiliser le four d'Odeillo à condition qu'ils nous donnent accès aux résultats de leurs travaux. »

- 21 Le premier essai de chaudière américaine à vapeur surchauffée eut lieu en juillet 1976, dans le cadre de la collaboration CNRS-ERDA (*Energy research and development administration*). Ce fut le premier pas d'une collaboration plus large avec le *Department of Energy*.
- 22 « Après la réussite d'Odeillo, il est décidé de construire une centrale solaire. La participation du CNRS est importante, mais aussi celle de Saint-Gobain, industrie du verre. D'autres partenaires furent cooptés, comme Renault; les industriels intéressés se regroupèrent au sein du CETHEL (association pour la construction de centrales thermo-hélioélectriques) ».
- 23 Les deux grands projets du PIRDES étaient ceux du THEM (centrale thermo-hélioélectrique mégawatt), essentiellement en collaboration avec EDF⁶, et THEK (centrale thermo-hélioélectrique kilowatt), mené à Marseille par le laboratoire d'astronomie spatiale et par celui d'héliophysique, en collaboration, entre autres, avec les constructeurs de moteurs et turbines Bertin et le CETHEL. Les prototypes devaient être expérimentés à Marseille et la réalisation des capteurs paraboloïdes devait avoir lieu à Odeillo. Les expériences sur les centrales à tour (THEM) se font à Odeillo. L'EDF cède le terrain de Saint-Chamas pour construire les premières centrales.
- 24 « Il n'y a pas eu de frictions entre Odeillo et Thémis [nom de la première centrale à tour]. Le premier four solaire, fabriqué par les Aéroports de Paris, était une réalisation splendide à visiter, pour faire des démonstrations spectaculaires et aussi des études de matériaux à très hautes températures, ou des études physiologiques des rayonnements, mais on ne pouvait pas envisager des applications. Or, Odeillo a trouvé une nouvelle vie avec Thémis, car on s'est appuyé sur Odeillo pour instrumenter Thémis et faire des essais sur des équipements pour Thémis. Les membres de l'équipe d'Odeillo ont ainsi été mêlés à un nouveau projet, ce qui ne pouvait que les rendre coopératifs. C'est à Odeillo que l'on a fait des essais sur une centrale de petite taille qui était le prototype de Thémis. On a expérimenté les chaudières et on a montré à la presse le projet; le turboalternateur a été ensuite relié au réseau. » Une fois déchargé du projet Thémis, un nouveau programme d'utilisation d'énergie solaire baptisé SIROCCO permet d'utiliser le four d'Odeillo. Les besoins en expérimentation conduisent à remettre en marche la petite centrale de Montlouis qui, entre-temps, était devenue propriété de la mairie.
- 25 « Ces réalisations ont lieu à l'époque des élections. Le président Giscard d'Estaing décide un "coup médiatique" en annonçant la création d'un Commissariat à l'énergie solaire (COMES). Durand, qui dirigeait le laboratoire de recherche de Philips et avait été notre expert, prit la tête de cette nouvelle structure. Le commissariat devait élaborer un programme et il se tourna tout naturellement vers ce qui avait été préparé au CNRS. Les chercheurs se trouvaient au CNRS, mais il fallait collaborer avec le nouvel organisme, qui, lui, détenait alors les crédits. Cela va conduire à un changement de perspective: au COMES la priorité est donnée à des études industrielles, délaissant un peu les travaux d'ordre technologique. Le CNRS qui en avait auparavant la maîtrise, et qui, s'il n'avait pas les compétences en interne, sous-traitait, devint à ce moment lui-même un sous-traitant de projets élaborés en dehors. Cette solution conduisit à privilégier des recherches de fond, comme les photopiles, et à développer des programmes concernant les piles thermiques. Une convention lia le CNRS au COMES, qui fut dès lors le principal bailleur de fonds. »

- 26 En 1978, on estime que 220 chercheurs et ingénieurs travaillent à temps plein pour le programme. Sa réorientation obligée permet de faire des bilans. En cinq ans, les effectifs du Laboratoire d'énergétique solaire ont doublé (quarante personnes), ainsi que ceux du département d'héliophysique (seize personnes). La partie habitat solaire donne naissance au Laboratoire d'énergie solaire à Valbonne, laboratoire « jumelé » avec le Centre scientifique et technique du bâtiment (CSTB), dans le cadre du plan de développement des laboratoires d'énergie solaire dans le Sud-Est. Ce laboratoire est créé à partir de l'équipe d'écothermique solaire de Nice. De même, un laboratoire CNRS est créé à Ajaccio, associé à l'université de Corse. Une serre expérimentale près de La Gaude a été créée par une opération conjointe CNRS-CREAT. On prépare la constitution d'une équipe CNRS consacrée aux applications thermiques de l'énergie solaire à Montpellier. Deux équipes dépendent directement du programme : l'équipe technique de base et celle du Groupe d'études des systèmes énergétiques renouvelables (GESER) qui est constituée par les chercheurs CNRS ayant participé aux études sur Thémis et qui est installée à Châtenay-Malabry, à l'École centrale. La décision de construire Thémis est prise par le gouvernement en juin 1979. Le site choisi est Targassonne.
- 27 « Le projet français avait été entre-temps redimensionné et réduit d'un cinquième par rapport au projet initial. De plus, des jeux d'influences politiques locales avaient conduit à abandonner Saint-Chamas pour Odeillo, ce qui voulait dire transférer un chantier d'un site en plaine à un site en montagne. Cela a posé d'importants problèmes de transport, par exemple la hauteur des caténaires. » [...]
- 28 « Le programme PIRDES s'est structuré en actions thématiques programmées (ATP) et en actions spécifiques, dès 1977, quand on a eu l'impression qu'une certaine masse critique de chercheurs était prête à s'engager sur des thèmes de recherche propres au programme. Cette masse s'était constituée pour plusieurs raisons. D'abord l'intérêt scientifique, ensuite l'aspect environnemental de l'énergie solaire à un moment où l'on ne parlait que de cela. Ce qui a conduit de très bons chercheurs à s'intéresser à ces problèmes. Souvent, des chercheurs ayant déjà fait leurs preuves se réorientaient.
- 29 À Montpellier, j'ai créé un groupement d'intérêt scientifique (GIS) sur le thème des systèmes agro-énergétiques et de l'utilisation de l'espace, groupant le CNRS, l'INRA, les Charbonnages de France, le Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (CIRAD), l'École nationale supérieure d'agriculture de Montpellier, l'université et la Ville de Montpellier, le Conseil général de l'Hérault et la Région .»
- 30 Le GIS disposait de locaux et de terrains d'expérimentation loués au CNRS par l'ENSAM sur le domaine de Lavalette. Les crédits nécessaires à la remise en état des locaux avaient été demandés à la DGRST dans le cadre du Plan grand Sud-Ouest et à l'Établissement public régional. Ils auraient dû être disponibles début 1981.
- 31 « C'était au moment des élections présidentielles et la chance a voulu que la signature des subventions prévues ait eu lieu juste avant la passation des pouvoirs. Le démarrage a été encourageant mais, peu à peu, les facteurs de divisions ont pris le dessus. C'est le problème des institutions qui veulent garder des identités distinctes. »
- 32 La création du COMES conduit à l'abandon de la part du PIRDES des travaux concernant l'habitat solaire, des centrales à collecteurs de type THEK, dont on pense proche le développement industriel. La construction de Thémis est confiée à EDF-équipement. Est aussi arrêtée l'ATP (action thématique programmée) « bilan radiatif et thermique de

l'atmosphère ». Des collaborations étroites ont été établies avec les organismes de recherche de pays en voie de développement, en particulier l'Algérie, l'Inde, le Mexique, le Brésil, le Sénégal, la Grèce. Le PIRDES gère le programme modélisation thermique et cellules test du Comité pour les défis à la société moderne de l'OTAN.

- 33 « En 1981, Durand quitta son poste de direction et l'existence même du Commissariat fut mise en discussion par le premier gouvernement socialiste qui opta pour la création de l'Agence française pour la maîtrise de l'énergie. Le président en fut Michel Rolland, un proche de François Mitterrand, et le directeur général Philippe Chartier, qui avait collaboré avec le premier noyau du PIRDES sur la question de la biomasse. (Cette question avait été traitée en collaboration avec le directeur de l'INRA, qui avait donné naissance à un programme biomasse et énergie solaire). La collaboration entre la nouvelle agence et le CNRS s'était concrétisée par le détachement d'un agent CNRS auprès de l'AFME. »
- 34 Entre-temps, le CNRS a créé un programme interdisciplinaire de recherche sur l'environnement (PIREN, 1979), qui se veut l'équivalent de *l'Environmental Protection Agency*, agence américaine, ou du *National Environmental Research Council* britannique.
- 35 Pourquoi ce nouveau programme ? De l'avis de J. Deflandre, « la question était d'ordre politique. Au départ, il y avait le mouvement écologiste, qui, bien entendu, était favorable à l'énergie solaire. Or, les questions soulevées par le courant écologiste étaient diverses et vastes. Le CNRS, en réalité R. Chabbal, reconnaissait qu'il y avait des questions scientifiques. Au CNRS, il y avait quelques écologues, mais qui travaillaient chacun pour son compte. R. Chabbal créa alors le PIREN, qui devait mobiliser la communauté des scientifiques intéressés à ces questions. Le directeur était secondé par un énorme comité. Empêtré dans des débats houleux, il a fallu l'arrivée de Zaher Massoud pour que le PIREN devienne un programme avec des objectifs clairs, à la place d'une espèce d'ATP molle. Ils n'ont pas compris que, dans une problématique si vaste, il fallait agir par projets tracteurs, comme celui de la centrale solaire, c'est-à-dire des projets importants, visibles, qui tiennent la route sur le plan technique et, si possible, sur le plan économique. »
- 36 À la lecture des rapports annuels, on constate que le PIRDES a su mobiliser des chercheurs et créer de nouvelles équipes. Pour expliquer cette réussite, J. Deflandre rappelle que sa fréquentation du monde scientifique lui avait fait connaître des scientifiques éminents, mais je n'ai jamais accordé d'importance à la hiérarchie. Pour moi, c'était des hommes, des amis. J'avais des crédits, je n'appartenais pas au sérail, et je n'avais pas besoin de me situer par rapport aux départements. Je connaissais les gens et les laboratoires. Je leur proposais des programmes, je participais aux comités de direction; parfois, je me faisais incendier, mais je gérais des programmes de recherche. On était dans un CNRS qui était géré rigoureusement mais d'une manière souple, artisanale, pourrait-on dire. Quand un laboratoire me demandait une subvention, j'allais voir la direction financière du CNRS qui, tout en protestant, me proposait toujours une certaine somme. Le programme résolvait rapidement les problèmes matériels des laboratoires qui formulaient un projet. J'essayais de trouver des solutions mais sans ambitionner aucun poste de responsabilité. J'avais aussi des postes, ce qui attirait l'attention sur le programme. Certes, la responsabilité revenait toujours au directeur du CNRS, mais la collaboration était très bonne. J'étais à cette époque une sorte de passage, de mal nécessaire. »
- 37 Sur plusieurs plans, surtout techniques, le bilan est positif.
- 38 « En thermique les résultats ont été importants et l'on peut dire que la thermique française a été revigorée par le PIRDES. À travers le programme ont pu être développés

des axes dans la thermique ou les semi-conducteurs, programmes qui se sont trouvés financés par des crédits qu'ils n'auraient pu avoir autrement. Dans ce domaine, il y a eu des retombées importantes. En socio-économie, on n'a pas eu des résultats fabuleux, de même qu'en sociologie, qui se limitait souvent à l'enquête de terrain, pour connaître le degré d'acceptation de l'énergie solaire, des capteurs sur le toit, ainsi que la somme que les gens accepteraient de payer pour un chauffe-eau solaire. L'économie ne savait pas comment traiter ces nouveaux problèmes ou se limitait à faire des calculs de rentabilité. Or, l'énergie solaire avait ceci de particulier: on demandait à l'utilisateur de faire un investissement pour s'en servir, alors que dans les autres formes d'énergie l'utilisateur n'investit pas directement dans les moyens de production. Il n'y a pas eu de projet dans lequel, comme aux États-Unis, plutôt que de construire une nouvelle centrale, on équipait les maisons de capteurs et les habitants payaient l'énergie qu'ils consommaient. Cela était impossible à cause du poids d'EDF [...] » « Cela explique que le succès technique des centrales solaires pour la production de l'électricité n'a pas débouché sur la construction de centrales reliées au réseau. »

- 39 Pour J. Deflandre, la raison est simple : « La centrale solaire resta un prototype, parce que le prix du pétrole était faible, parce qu'il aurait fallu un relais industriel et le soutien de l'État, sous la forme d'un grand programme national. On raisonnait à l'époque comme si ces centrales étaient destinées au tiers-monde plus qu'au territoire métropolitain, contrairement à ce qui se passait aux États-Unis où les déserts paraissaient être des lieux tout faits pour utiliser le solaire. La question de l'équilibre des énergies dites nouvelles avec le programme électronucléaire n'a jamais été posée. »
- 40 Alors qu'en 1979 le PIRDES est considéré comme « la deuxième grande action de pilotage de la recherche sur l'énergie solaire dans le monde⁷ », les décisions politiques et institutionnelles ont obligé les responsables du programme à modifier constamment leur champ d'action, à modifier leurs domaines d'intervention. Malgré ces changements, J. Deflandre continue à animer le programme. A la fois chercheur et technocrate, libre de suivre ses intuitions et ses goûts, il remarque : « En tant que technocrate, je ne travaillais pas plus d'une heure par jour ; le reste du temps, je le consacrais, avec ma petite équipe, à des problèmes de développement et de modélisation économique, en m'appuyant sur les conceptions de Sraffa. Je dois dire que ce travail, quoique peu suivi par les économistes professionnels, a toujours été soutenu par le département des sciences de l'homme et de la société et la direction générale du CNRS. »

NOTES

1.CNRS, « Avant-propos » au rapport *Recherches liées aux problèmes de l'énergie. Réflexions et perspectives*, Paris, 1974.

2.Premier ministre, *Énergies nouvelles : l'énergie solaire*, Paris, 1976.

3.Font partie de cette mission les départements ministériels qui s'occupent d'équipement, de construction ou d'aménagement des ministères de l'Équipement, de l'Agriculture, de la

Qualité de la vie, de la Coopération, du secrétariat d'État à la Culture (direction de l'architecture) et de l'Agence pour les économies d'énergie.

4.CNRS, PIRDES, Activités en cours au 1^{er} juillet 1977. Pour cette notion des sciences de l'action telle qu'elle était formulée au CNRS à l'époque, voir G. RAMUNNI, *Les Sciences pour l'ingénieur. Rencontre de la science et de la société*, Paris, 1995.

5.Il s'agit de Caliqua, filiale de Heurtey et de Fives-Cail Babcock.

6.Création d'un groupe de projet commun hébergé par la Direction des études et recherches d'EDF, à Chatou, mais aussi avec l'aide de l'ONERA et du CEA.

7.Note au ministre des Universités du 13 février 1979.

INDEX

Mots-clés : énergie solaire, pétrole

AUTEURS

JEAN DEFLANDRE

Girolamo Ramunni est professeur à l'université de Lyon 2.